

Eficiência de métodos de emasculação: I. Alface americana



Foto: Fábio A. Suinaga

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 104

Eficiência de métodos de emasculação: I. Alface americana

Fábio Akiyoshi Suinaga
Amanda Monteiro e Reis
Carlos E. A. Luz
Leonardo Silva Boiteux

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70.351-970

Fone: (61)3385.9000

Fax: (61)3556.5744

Home page: www.embrapa.br

E-mail: sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: *Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico: *Ricardo Borges Pereira*

Supervisor Editorial: *George James*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Membros: *Mariane Carvalho Vidal*

Jadir Borges Pinheiro

Fábio Akiyoshi Suinaga

Italo Moraes Rocha Guedes

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Caroline Pinheiro Reyes

Daniel Basílio Zandonadi

Marcelo Mikio Hanashiro

Normalização bibliográfica: *Antonia Veras de Souza*

Editoração eletrônica: *André L. Garcia*

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

SUINAGA, F. A.

Eficiência de métodos de emasculação: I. Alfaca americana / Fábio Akiyoshi Suinaga [et al...]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

16 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 104).

1. Melhoramento genético vegetal. 2. Hibridação. 3. *Lactuca sativa*. I. Reis, Amanda Monteiro e. II. Luz, Carlos E. A. III. Boiteux, Leonardo Silva. IV. Título. V. Série.

CDD 635.5

©Embrapa, 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões.....	14
Referências	15

Eficiência de métodos de emasculação: I. Alface americana

Fábio Akiyoshi Suinaga¹

Amanda Monteiro e Reis²

Carlos E. A. Luz³

Leonardo Silva Boiteux⁴

Resumo

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a principal hortaliça folhosa e suas folhas são comumente utilizadas em saladas e sanduíches. No Brasil, as alfaces americana e crespa dominam o mercado consumidor desta folhosa. A alface é uma espécie de autopolinização obrigatória, onde a deiscência do pólen ocorre antes da emergência do estigma. O sucesso na obtenção da população segregante é extremamente dependente da eficácia do processo de emasculação. Entretanto, este processo é tedioso e pouco eficiente e estes fatores concorreram para o desenvolvimento de diversos métodos de emasculação de

¹ Eng. Agr., DSc. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Estudante de Biologia – Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF..

³ Estudante de Agronomia – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

⁴ Eng. Agr., PhD. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

flores de alface. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficiência de três métodos de emasculação em duas cultivares de alface americana. Para tanto, realizou-se um experimento nas casas de vegetação da Embrapa Hortaliças cujo delineamento experimental foi inteiramente casualizados com vinte repetições. Os fatores em estudo foram dispostos em esquema fatorial 3 (métodos de emasculação) x 2 (variedades de alface americana: Lucy Brown e Raider Plus). Neste contexto, quando do florescimento, as flores eram emasculadas e após esta operação, monitorava-se diariamente a presença de sementes viáveis em cada cápsula emasculada. Foram observadas diferenças altamente significativas ($p < 0,01$) entre os métodos de emasculação e entre a interação métodos de emasculação e variedades de alface americana. Considerando a variedade Lucy Brown, os métodos do corte e da lavagem foram os mais eficientes no processo de emasculação, enquanto que na variedade Raider Plus tendência similar foi observada nos métodos de corte e lavagem e lavagem. Diante do exposto, o método mais eficiente de emasculação em alface é o da lavagem das flores.

Palavras Chave: *Lactuca sativa*, melhoramento genético, hibridação.

Emasculation Methods

Efficiency:

I. Crisphead Lettuce

Abstract

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is considered the main leafy vegetable and its leaves are commonly consumed in salads and sandwiches. In Brazil, the consumer market is basically composed by crisphead and crisphead types of lettuce. This vegetable is an obligate self-fertilizing species, where pollen dehiscence occurs before the emergence of stigma. Thus, the success in obtaining the segregating population is highly dependent on the effectiveness of emasculating process. However, this is a tedious and inefficient activity and these reasons have contributed to the development of several methods of emasculating lettuce flower. Then, the objective of this study was to evaluate the efficiency of three methods of emasculating in two cultivars of crisphead lettuce. For this purpose, an experiment was assessed in greenhouses at Embrapa Vegetables which experimental design was completely randomized with twenty replications. The treatments were arranged in a factorial scheme: 3 (methods of emasculating) x 2 (varieties of lettuce: Lucy Brown and Raider Plus). In this context, at the flowering stage, flowers were emasculated and after this, it was daily observed the presence of

viable seeds in each emasculated capsule. Highly significant effects ($P < 0.01$) were observed among the methods of emasculation and the interaction between methods of emasculation and varieties. Considering the variety "Lucy Brown", the methods "cut" and "wash" were the most efficient in the emasculation process, whereas in the variety "Raider Plus" similar trend was observed in the methods of "cut and wash" and "wash". In conclusion, the "wash" method is most efficient scheme of emasculation.

Index terms: *Lactuca sativa*, crop breeding, hybridization.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a principal hortaliça folhosa e suas folhas são comumente utilizadas em saladas e sanduíches. Em alguns países orientais, tais como na China e no Egito, os caules são consumidos cozidos ou crus, em conserva, desidratados ou na composição de molhos (MOU, 2008). Segundo Ryder (1999) os principais tipos varietais de alface cultivados no mundo são: americana, crespa, lisa, romana e caule. Mais especificamente no Brasil, as alfaces americana e crespa dominam o mercado consumidor desta folhosa (HENZ e SUINAGA, 2009).

As alfaces do tipo americana ganharam destaque no cenário nacional a partir de 1990. Este fato foi explicado pelo aumento da demanda provocada pelo crescimento das redes de *fast food* no Brasil (MOTA et al., 2003) e pela preferência dos consumidores de classe média-alta. No início do cultivo deste tipo varietal, as cultivares Great Lakes e Lorca eram as mais utilizadas pelos produtores. Estas foram substituídas pelas variedades Laurel, Lucy Brown e Raider Plus. Ainda hoje, a cultivar Laurel é amplamente utilizada, principalmente nas regiões e períodos de temperaturas mais amenas (SALA e COSTA, 2012).

A alface é uma espécie de autopolinização obrigatória, onde a deiscência do pólen ocorre antes da emergência do estigma (NAGATA, 1992). Desta forma, o sucesso na obtenção da população segregante é extremamente dependente da eficácia do processo de emasculação. Segundo Ryder (1999) existem basicamente dois métodos de emasculação em alface. O primeiro é baseado na remoção das anteras por intermédio de uma pinça de ponta fina (ERNST-SCHWARZENBACH, 1932) ou pelo corte das flores, na interseção da corola com o involúcro (PEARSON, 1962). Evidentemente, esta operação deve ser realizada antes da fase de alongação do estigma. Após a remoção, o excedente de pólen deve ser removido por intermédio de um jato de ar ou água (PEARSON, 1962).

Embora eficiente, a maioria dos programas de melhoramento de alface utiliza o método de emasculação desenvolvido por Oliver (1910) bem

como as suas derivações. Este método tem como base, a remoção dos grãos de pólen por intermédio da água antes da elongação do estigma. Ryder e Johnson (1974) realizaram uma melhoria nesta metodologia com o desenvolvimento de um nebulizador, onde gotículas de água são pulverizadas nas flores no início da elongação do estigma. Por final, Nagata (1992) aliaram as vantagens dos dois métodos através do corte das flores e posterior lavagem do pólen residual.

Todos os trabalhos sobre o desenvolvimento de métodos de emasculação em alface foram desenvolvidos em condições de clima temperado. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficiência de três métodos de emasculação em duas cultivares de alface americana.

Material e Métodos

Este experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Hortaliças, localizada no Gama (DF) entre os meses de Fevereiro a Junho de 2013. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com vinte repetições. Os fatores em estudo foram dispostos em esquema fatorial 3 x 2, com três diferentes métodos de emasculação e duas variedades de alface americana (Lucy Brown e Raider Plus). Os métodos de emasculação utilizados neste estudo foram denominados de: a) corte, conforme preconizado por Pearson (1962); b) lavagem, conforme detalhamento de Ryder e Johnson (1974); e c) corte e lavagem, de acordo com a descrição de Nagata (1992). A parcela experimental foi representada por uma flor de alface de cada variedade em estudo. Os genótipos anteriormente citados foram semeados no dia 18/02/2013 em bandejas de isopor de 128 células contendo substrato comercial enriquecido com macronutrientes. Após aproximadamente 20 dias as mudas foram transplantadas para vasos de 5L contendo uma mistura de terra, composto orgânico e vermiculita e os tratos culturais baseados em Filgueira (2000). Quando do florescimento das plantas, as flores eram emasculadas e identificadas com cliques coloridos para enxertia de acordo com o método em estudo (Figuras 1 e 2). Após esta operação, monitorava-se diariamente a

presença de sementes viáveis em cada cápsula emasculada (Figura 3). O número de sementes viáveis foi submetido a análise de variância ($p < 0,05$) e posterior teste de Tukey a $p < 0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Genes (CRUZ, 2006).



Foto: Fábio A. Suinaga

Figura 1. Clipes coloridos de enxertia utilizados no experimento.

Foto: Fábio A. Suinaga



Figura 2. Materiais utilizados na emasculação de flores de alface.

Foto: Fábio A. Suinaga



Figura 3. Sementes viáveis (cor escura) e não viáveis (cor clara) de alface.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças altamente significativas ($p < 0,01$) entre os métodos de emasculação e entre a interação métodos de emasculação e variedades de alface americana (Tabela 1).

Considerando a cultivar de alface americana Lucy Brown os métodos mais eficientes de emasculação, medidos de forma indireta pelo menor número de sementes, foram o de corte e o da lavagem. O método de corte e lavagem apresentou a menor eficiência, ocasionando a coleta de um número médio de 5,65 sementes de autofecundação (Tabela 2).

Por outro lado, na cultivar Raider Plus observou-se que o método conjunto de corte e lavagem e o da lavagem foram os mais eficientes na emasculação das flores de alface. Por final, o método com menor eficiência na emasculação foi o do corte, no qual obteve-se uma produção média de 8,05 sementes de autofecundação (Tabela 2).

Com referência aos métodos de emasculação, somente a operação de lavagem promoveu resultados estáveis e não significativos ($p < 0,05$) entre as cultivares avaliadas neste estudo. Em situações divergentes encontram-se os métodos do corte e do corte e lavagem, onde o primeiro foi mais eficiente para a emasculação na variedade Lucy

Tabela 1. Análise de variância para o número de sementes produzidas por autofecundação pelas variedades de alface americana Lucy Brown e Raider Plus submetidas a três métodos de emasculação. Embrapa Hortaliças, 2013.

FV	GL	SQ	QM	F
Métodos de Emasculação	2	367,92	183,96	22,66**
Variedades	1	10,21	10,21	1,26 ^{ns}
Interação	2	827,82	413,91	50,97**
Resíduo	114	926,06	8,12	

^{ns}Não significativo pelo teste F a 5 % de probabilidade; **Significativo pelo teste F a 1 % de probabilidade.

Tabela 2 – Número médio de sementes produzidas por autofecundação, nas variedades de alface americana “Lucy Brown” e “Raider Plus” em função de diferentes métodos de emasculação. Embrapa Hortaliças, 2013.

Métodos de emasculação	Variedades ¹	
	“Lucy Brown”	“Raider Plus”
Corte	0,85 Bb	8,05 Aa
Corte e Lavagem	5,65 Aa	0,00 Bb
Lavagem	0,10 Ba	0,30 Ba

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Brown (0,85 sementes de autofecundação) e o segundo na variedade Raider Plus (0,00 sementes de autofecundação (Tabela 2).

Diante do exposto, o método mais eficiente de emasculação em alface é o da lavagem das flores. Com efeito, este método é o mais utilizado pelos programas de melhoramento de alface. No entanto, os demais métodos avaliados não podem ser desprezados, cabendo aos melhoristas escolherem àqueles que mais se adaptam às suas realidades.

Conclusões

Os métodos do corte e do corte e lavagem não apresentaram eficiência estável para as cultivares avaliadas neste trabalho;

O método de lavagem é o método mais eficiente de emasculação das flores de alface considerando as condições experimentais desta pesquisa.

Referências

- CRUZ, C.D. **Programa GENES**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285p.
- ERNST-SCHWARZENBACH, M. Zur genetik und fertilitat von *Lactuca sativa* L. und *Chicorium endivia* L. **Archives der Julius Klaus Stiftung fur Vererbungsforschund, Sozialanthropologie und Rassenhygiene**, v.7, p. 1-35, 1932.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402p.
- HENZ, G.P.; SUINAGA, F.A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 7p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 75).
- MOTA, J.H.; YURI, J.E.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES JUNIOR, J.C.; RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p.234-237, 2003.
- MOU, B. Lettuce. In: PROENZ, J.; NUEZ, F. (Ed.). **Vegetables I**: Asteraceae, Brassicaceae, Cheonopiaceae, and Cucurbitaceae. New York: Springer Science + Business Media, 2008. p. 75-118
- NAGATA, R.T. Clip-and-wash method of emasculation for lettuce. **HortScience**, v.27, p. 907-908, 1992.
- OLIVER, G.W. **New methods of plant breeding**. Washington (DC): United States Bureau of Plant Industry, 1910. p.12-13. (Bulletin 167).
- PEARSON, O.H. A simplified method for emasculating lettuce flowers. **Vegetable Improvement Newsletter**, v.4, p.4, 1962.
- RYDER, E.J; JOHNSON, A.S. Mist depollination of lettuce flowers. **HortScience**, v.9, p. 584, 1974.

RYDER E.J. **Lettuce, endive and chicocoy**. New York: CABI Publishing, 1999. 208p.

SALA F.C.; COSTA C.P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.30, p. 187-194, 2012.